


**No title available.**

Patent Number: JP9321739  
Publication date: 1997-12-12  
Inventor(s): HARANO HIROSHI  
Applicant(s):: NEC CORP  
Requested Patent:  JP9321739  
Application Number: JP19960134523 19960529  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H04J14/00 ; H04J14/02 ; H04B10/02 ; H04B10/17 ; H04B10/16 ; H04B10/28 ; H04B10/26 ;  
H04B10/14 ; H04B10/04 ; H04B10/06 ; H04B17/00 ; H04B17/02  
EC Classification:  
Equivalents: CA2206375

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical amplifier repeating transmission system improving the reliability of signal transmission by protecting a monitor control signal.

**SOLUTION:** As an optical signal to transmit, a transmission station 100 multiplexes the monitor control signal SC by a different optical wave length with respect to the main signal SM and parallelly transmits this optical signal through at least 2 groups of optical transmission lines 10 and 20. A receiving station 200 separates the monitor control signal SC from the main signal SM to execute the processing to unneessitate the conversion of the main signal to a temporarily optical signal so that the scale of constitution is not increased. In addition, even when a fault is generated at one group, the other group adopts the transmitted optical signal to cope with the fault to improve the reliability of transmission and to unneessitate the resending of an optical system to improve transmission efficiency.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-321739

(43) 公開日 平成9年(1997)12月12日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 J	14/00		H 0 4 B	9/00 E
	14/02			17/00 T
H 0 4 B	10/02			17/02 Z
	10/17			9/00 H
	10/16			J
審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 6 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平8-134523

(22) 出願日 平成8年(1996)5月29日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社  
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 原野 宏

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

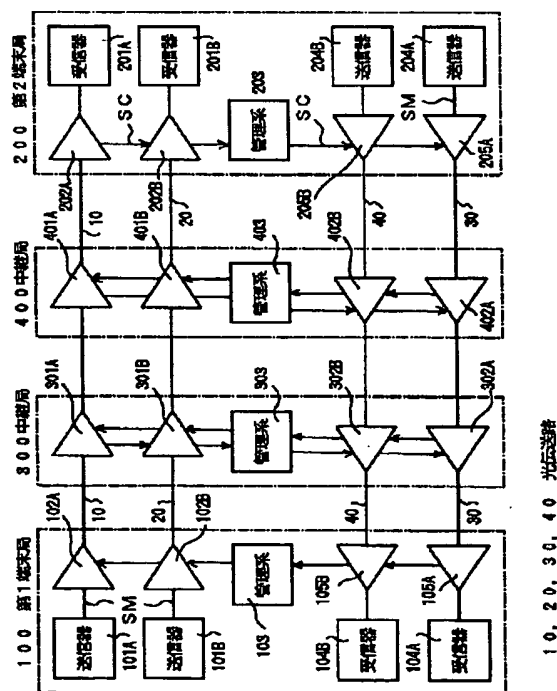
(74) 代理人 弁理士 鈴木 章夫

(54) 【発明の名称】 光アンプ中継伝送システム

(57) 【要約】

【課題】 主信号に監視制御信号を一体化した光信号を伝送するシステムでは、監視制御信号の処理時に主信号を含めて電気信号に変換し、かつ再度光信号に変換する必要があり、処理回路規模が増大される。

【解決手段】 伝送される光信号として、送信局100では主信号SMに対して異なる波長で監視制御信号SCを多重化し、かつこの光信号を少なくとも2系統の光伝送路10、20で並列伝送する。受信局200では主信号SMから監視制御信号SCを分離してその処理を行うことができ、主信号を一旦光信号に変換する必要がなく、構成の規模が増大されることはない。また、いずれかの系統において障害が生じた場合でも他方の系統で伝送される光信号を採用することで障害に対処でき、伝送の信頼性が向上されるとともに、その場合でも光信号の再送が不要となり、伝送効率を高めることが可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光伝送路で伝送される光信号を増幅する機能を有する中継局を備えた光アンプ中継伝送システムにおいて、前記光信号は主信号に対して異なる光波長で監視制御信号を多重化しており、かつこの光信号を少なくとも2系統の光伝送路で並列伝送することを特徴とする光アンプ中継伝送システム。

【請求項2】 中継局には、光信号中の主信号から監視制御信号を分離する分離手段と、主信号を光増幅するエルビウムドープトファイバアンプ（EDFA）と、分離した監視制御信号を処理する処理手段と、処理が完了された監視制御信号を再び主信号に多重化する多重化手段とを備える請求項1の光アンプ中継伝送システム。

【請求項3】 監視制御信号を処理する処理手段は、分離された監視制御信号を一旦電気信号に変換し、処理の完了後に再び光信号に変換する請求項2の光アンプ中継伝送システム。

【請求項4】 端末局では、上り方向および下り方向の双方向通信での合計4系統の光伝送路を備え、中継局では前記4系統の光伝送路を伝送される全ての光信号に含まれる監視制御信号を処理する請求項2または3の光アンプ中継伝送システム。

【請求項5】 光信号を受信する局は、監視制御信号を処理して監視制御信号のエラーを監視し、複数系統で伝送された信号のいずれか回線品質が良好な系統を選択し、この系統で伝送された光信号を選択して受信する請求項3または4の光アンプ中継伝送システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はエルビウムドープトファイバアンプ（EDFA）を用いた光アンプ中継伝送システムにおいて、伝送する光信号を監視制御するために用いる監視制御信号の伝送を改善した伝送方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のこの種の伝送方式では、伝送する光信号を中継局においてEDFAにより増幅して伝送を行っているが、この光信号を監視制御するための監視制御信号は光信号のオーバーヘッド部分において主信号に多重化して伝送している。この場合、各中継局において光信号の監視制御を行うためには、光信号のオーバーヘッドに入っている監視制御信号を抽出する必要がある。このため、各中継局では主信号を含む光信号を一旦電気信号に変換し、その上でこの電気信号から監視制御信号を分離し、監視制御信号に対して所定の処理を行った上で、再び監視制御信号を主信号に多重化し、さらに光信号に変換して増幅を行った上で伝送を行う方式がとられている。このため、各中継局で主信号をも電気信号に一旦変換し、かつこれを再び光信号に変換する必要がある、光信号の処理回路が大規模になるという問題が生じ

る。

【0003】このようなことから、監視制御信号として主信号とは異なる波長を用い、波長多重して得た光信号により伝送を行う方式も提案されている。この方式では、光信号を波長分離することで主信号から監視制御信号を分離することが可能であり、この監視制御信号に対してのみ所要の処理を行ない、その後に再び波長多重すればよいと、各中継局における処理回路の規模を縮小する上では有効となる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】いずれにしても、従来のこの主の伝送方式では、光信号を伝送する1系統の光ファイバからなる伝送路を利用しての伝送が行われているため、光ファイバ切断や伝送路誤り等の障害が発生したときに、これに迅速に対処することが難しいという問題がある。このような場合、いわゆる冗長伝送路を設けておき、1系統の光伝送路に障害が発生したときに他系統の光伝送路に切り換える方式がとられるが、この方式では確実な伝送を実現するためには、障害を検出したときには障害の影響を受けた信号に対して改めて伝送を行う必要があり伝送効率が悪いものとなる。また、障害によって監視制御信号が伝送されない場合には、システムの監視や制御ができなくなり、前記した冗長回路への切替えが適切に行われなくなることもあり、障害に対して有効な保護を実行することができないこともある。

【0005】本発明の目的は、このような監視制御信号の保護を図って信号伝送の信頼性を向上させることを可能とした光アンプ中継伝送システムを提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、光伝送路で伝送される光信号を増幅する機能を有する中継局を備えた光アンプ中継伝送システムにおいて、前記光信号は主信号に対して異なる光波長で監視制御信号を多重化しており、かつこの光信号を少なくとも2系統の光伝送路で並列伝送することを特徴とする。ここで、中継局には、光信号中の主信号から監視制御信号を分離する分離手段と、主信号を光増幅するEDFAと、分離した監視制御信号を処理する処理手段と、処理が完了された監視制御信号を再び主信号に多重化する多重化手段とを備える。また、監視制御信号を処理する処理手段は、分離された監視制御信号を一旦電気信号に変換し、処理の完了後に再び光信号に変換する構成とされる。

【0007】また、端末局では、上り方向および下り方向の双方向通信での合計4系統の光伝送路を備え、中継局では前記4系統の光伝送路を伝送される全ての光信号に含まれる監視制御信号を処理する構成とされる。さらに、光信号を受信する局は、監視制御信号を処理して監視制御信号のエラーを監視し、複数系統で伝送された信号のいずれか回線品質が良好な系統を選択し、この系統

で伝送された光信号を選択して受信する構成とされる。

【0008】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。図1は本発明システムの概略構成を示すブロック図である。第1端末局100では、光信号送信器1において伝送する主信号を光信号に変換しており、ここでは第1送信器101Aと第2送信器101Bとが並列配置され、それぞれ光信号に変換された主信号が各送信器に対応して設けられた第1および第2の各送信光アンプ102A、102Bに出力され、各送信光アンプにおいて増幅されてそれぞれ光ファイバで構成される第1および第2の光伝送路10、20に出力される。また、第1端末局100には、管理系3が設けられており、監視制御信号SCが前記主信号SMとは異なる波長の光信号に変換されて前記主信号SMに多重化され、前記第1および第2の光伝送路10A、10Bに出力される。

【0009】前記第1および第2の光伝送路10A、10Bには、それぞれ中継局300、400が接続されており、伝送されてきた光信号はこれらの中継局300、400において増幅される。このとき、主信号SMは光信号のまま各光アンプ301A、301B、401A、401Bによって増幅されるが、監視制御信号SCは主信号SMから分離され、管理系303、403において電気信号に変換された上で管理系により所要の処理が行われる。その後、監視制御信号は再び光信号に変換されて主信号に変換される。

【0010】さらに、第2端末局200では、受信した光信号のうち主信号SMは受信光アンプ202A、202Bによって増幅され、受信器201A、201Bにおいて受信される。また、監視制御信号SCは主信号SMから分離され、管理系203において電気信号とされ、所定の処理が行われる。

【0011】なお、回線の信頼性を向上させるために回線は二重化されているが、システム全体としては双方向通信で二重化され合計4本の伝送路が存在する。すなわち、第2端末局200から第1端末局100に向けて光信号を伝送する第3および第4の光伝送路30、40が設けられており、前記第1および第2の光伝送路におけると同様に中継局400、300を介して光信号による主信号と管理制御信号の伝送が行われる。なお、204A、204Bは送信器、205A、205Bは光アンプ、402A、402B、302A、302Bは光アンプ、104A、104Bは受信器、105A、105Bは光アンプである。

【0012】図2は前記第1端末局100、中継局300(400)、第2端末局200における光伝送路10での主信号SMと監視制御信号SCの伝送方式を示すブロック構成図である。第1端末局100には、EDFAで構成される光送信アンプ102と光波長多重用カブラ

106が設けられており、送信光アンプ102で増幅された一の波長の光信号からなる主信号SMと、管理系103からこれとは異なる波長の光信号に変換されて出力される管理制御信号SCとを光波長多重用カブラで合波して多重化し、この多重化した光信号を光ファイバからなる光伝送路10へ送出する。

【0013】中継局300には、光波長分離用カブラ304と、EDFAで構成される光アンプ301と、光波長多重用カブラ305とが設けられており、光伝送路10を通して受信した光信号を光波長分離用カブラ304を用いて、主信号SMと監視制御信号SCを分離し、主信号SMは光アンプ301により増幅し、光波長多重用カブラ305に出力する。一方、分離された監視制御信号SCは管理系303で所定の処理が行われ、処理後は再び光信号として前記光アンプ301の出力と光波長多重用カブラ305において合波され多重化されて光伝送路10へ送られる。

【0014】そして、第2端末局200には、光波長分離用カブラ206とEDFAで構成される光アンプ202とが設けられており、受信した信号を光波長分離用カブラ206において主信号SMと監視制御信号SCを分離し、主信号SMは光アンプ202で増幅され受信器(図1参照)201へ送られる。また、監視制御信号SCは管理系203へ送られ処理される。

【0015】ここで、前記した各局の監視制御信号は図1の第1および第2、ならびに第3及び第4の全ての光伝送路において伝送可能とされている。特に二重化された第1および第2の光伝送路10、20と、第3および第4の光伝送路30、40においては、片方の光伝送路の回線品質が劣化した場合、自動的に回線品質が良好な光伝送路を選択して監視制御信号の信頼性を向上させている。また、ある局間の光伝送路が全断したとしても、そこまでの情報は片側の局より監視制御できる。

【0016】図3に光伝送路10、20の場合の監視制御信号の二重化の方法について示す。例えば、第1端末局100の管理系103において検出された装置のアラーム情報リモート局の制御信号は、管理系103の多重化部1で多重化され、フレーム挿入部2でその信号にフレーム信号を挿入し、二重化された第1および第2の光伝送路10、20にそれぞれ送られる。第2端末局200で受信された信号はその管理系203のフレーム検出部3、4でフレーム信号を検出し、伝送されたデータのエラーを監視する。2つの光伝送路10、20を通して受信された受信データのうち、回線品質が良好な信号を選択部5で選択し、分離部6でこの信号より他局のアラーム情報や自局への制御信号を分離し、この情報で自局の制御や他局のアラーム情報の処理を行う。

【0017】したがって、この方式では、主信号には異なる波長で監視制御信号が多重化されているため、中継局では監視制御信号を主信号から分離でき、この監視制

御信号のみを一旦電気信号に変換し、所要の処理を行った上で再び光信号として主信号に多重化し、次の局に対して伝送を行うことが可能となる。このため、中継局では主信号は光信号のまま増幅することが可能となり、中継局の回路規模が大型化されることはない。

【0018】また、この方式では、主信号および監視制御信号を多重化した信号を、2系統の光伝送路で並列に伝送を行っているため、仮に現用として使用している一方の光伝送路に障害が生じたときには、冗長系として使用している他方の光伝送路において同時に伝送された光信号を受信側の局で選択することにより、信号を再送することなく信号伝送が実現される。これにより、信号の再送に伴う伝送効率の低下が防止される。

【0019】

【実施例】通常光アンプを使った長距離の中継伝送システムでは、伝送路損失が少ない1550nm付近の光信号を使い、1550nmで光増幅動作が可能なEDFAを用いて信号増幅を行う。図3の監視制御信号としては光の波長1300nm付近を用い、また監視制御信号は情報量はあまり大きくないため、1.5Mb/s程度の信号（例えば、DS1相当）を用いる。したがって、監視制御信号の光インターフェイスは通常の伝送用光インターフェイスが使用できる。フレームも現在低速インターフェイスで良く使われているDS1のフレームフォーマットを用いることにより、フレーム信号のエラーやパリティのエラーを検出することができる。また、波長多重の光カプラは1550nmと1300nmの光カプラが使用できる。受信回路ではDS1のフレーム信号エラーやパリティエラーを検出し、ある指定されたエラー以上のエラーを検出した場合は、監視制御信号を二重化されたもう一本の監視制御信号に自動的に切り替える。また、監視制御信号の他にオーダーワイヤ信号やサービスデータの伝送も可能となる。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、光伝送路で伝送される光信号として、主信号に対して異なる光波長で監視制御信号を多重化した光信号を用いており、かつこの光信号を少なくとも2系統の光伝送路で並列伝送することにより、中継局では主信号から監視制御信号を分離してその処理を行うことができ、主信号を一旦光信号に変換する必要がなく、構成の規模が増大されることはない。また、いずれかの系統において障害が生じた場合でも他方の系統で伝送される光信号を採用することで障害に対処でき、伝送の信頼性が向上されるとともに、その場合でも光信号の再送が不要となり、伝送効率を高めることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の概念構成を示すブロック図である。

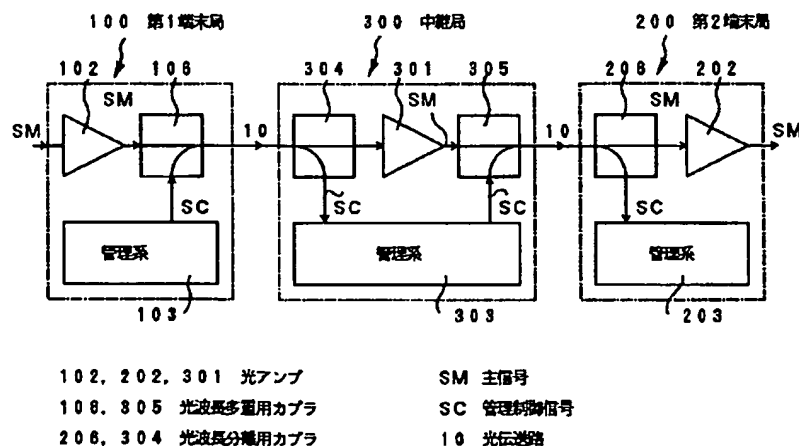
【図2】第1端末局、中継局、第2端末局のそれぞれの構成を示すブロック図である。

【図3】管理制御信号の多重化と検出分離の動作を説明するための模式的な構成図である。

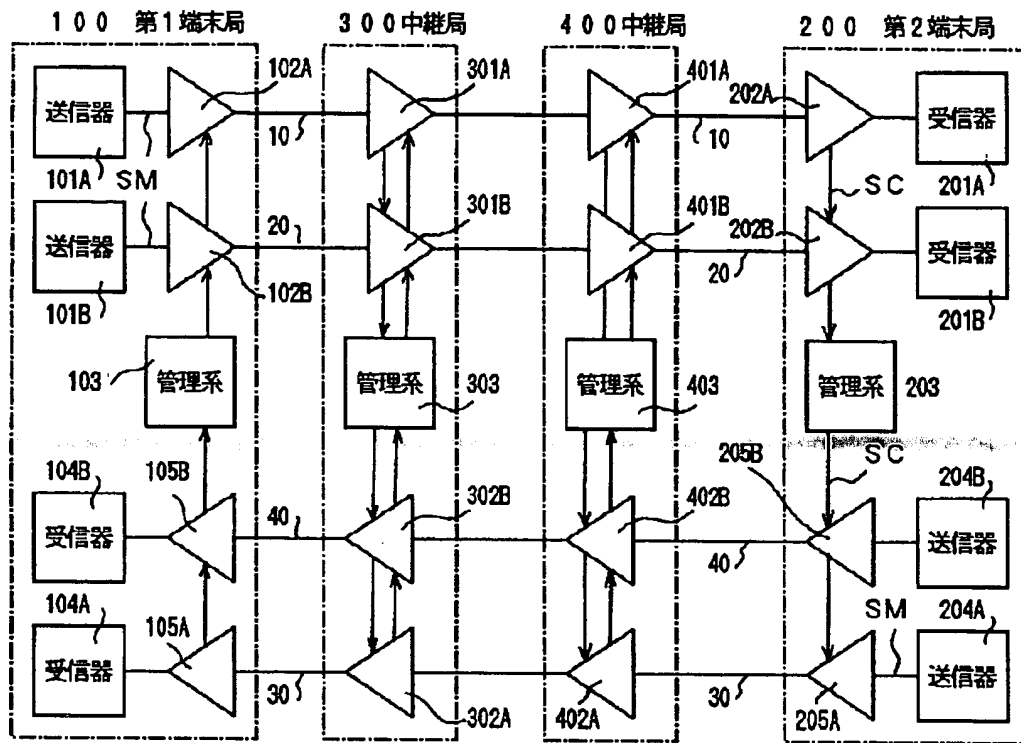
【符号の説明】

100 第1端末局  
200 第2端末局  
300, 400 中継局  
101A, 101B, 204A, 204B 送信器  
104A, 104B, 201A, 201B 受信器  
102A, 102B, 105A, 105B 光アンプ  
202A, 202B, 205A, 205B 光アンプ  
103, 203, 303, 403 管理系  
301A, 301B, 302A, 302B 光アンプ  
401A, 401B, 402A, 402B 光アンプ  
106, 305 光波長多重用カプラ  
206, 305 光波長分離用カプラ

【図2】

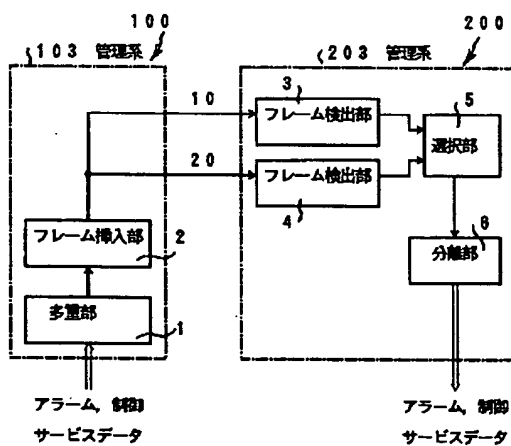


【図1】



10, 20, 30, 40 光伝送路

【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 B 10/28

H 0 4 B 9/00

Y

10/26

10/14

10/04

10/06

17/00

17/02

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**